QUICK STUDY

EDP TRÍ KHOA

tuổi trẻ online

Học nhanh VẬT LÝ CẤP 3

BIÊN SOẠN : TRẦN NGỌC LÂN

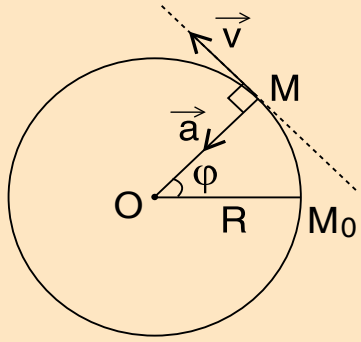
CƠ HỌC

ĐỘNG HỌC

	Đường đi	Tọa độ	Vận tốc
♦ Chuyển động thẳng đều	$s = vt$	$x = x_0 + vt$	$\vec{v}$ không đổi
♦ Chuyển động biến đổi đều	$s = v_0t + \frac{1}{2}at^2$	$x = x_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$	$v_t = v_0 + at$ $v_t^2 - v_0^2 = 2as$

• Sự rơi tự do $v_t = gt$ $h = \frac{1}{2}gt^2$ $v_t^2 = 2gh$ $g = 9{,}8\ m/s^2$

♦ **Chuyển động tròn đều :**



• Góc quay $\varphi = \frac{s}{R}$ $s = \overset{\frown}{M_0M}$

• Chu kì quay $T = \frac{1}{n}$ n : tần số

• Vận tốc góc $\omega = \frac{\varphi}{t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi n$

• Vận tốc dài $v = \omega R$

• Gia tốc $a = \frac{v^2}{R}$ (gia tốc hướng tâm)

Đơn vị : T,t : *s* ; s,R : *m* ; φ : *Rad* ; n : *Hz(Hec)* ; ω : *Rad/s* ; v : m/s ; a : m/s^2

ĐỘNG LỰC HỌC

CÁC ĐỊNH LUẬT NEWTON (NIUTƠN)

• Định luật I $\vec{F} = \vec{0} \Rightarrow \vec{a} = \vec{0}$ • Định luật II $\vec{a} = \frac{F}{m}$ • Định luật III $F_{21} = -F_{12}$

CÁC LỰC CƠ HỌC

1. Lực hấp dẫn :

$$F_{hd} = G\cdot\frac{m_1m_2}{r^2}$$

$G = 6{,}68.10^{-11}\ Nm^2/kg^2$: Hằng số hấp dẫn
m_1, m_2 : Khối lượng của hai vật
r : Khoảng cách giữa hai vật

* Trọng lực chỉ là trường hợp riêng của lực hấp dẫn

$$P = F_{hd} = G.\frac{mM}{(R+h)^2} = mg \Rightarrow g = G.\frac{M}{(R+h)^2}$$

M : Khối lượng trái đất
h : Độ cao của vật so với mặt đất
R : Bán kính trái đất

2. Lực đàn hồi : Định luật Húc (Hooke) : $F = -K.\Delta\ell$

• K : Độ cứng của vật đàn hồi • $\Delta\ell$: Độ biến dạng của vật đàn hồi

3. Lực ma sát : * Lực ma sát trượt và ma sát lăn : $F_{ms} = kN$

* Lực ma sát nghỉ : $F_{ms} = kN$ là giá trị cực đại

Với k : Hệ số ma sát ; N : Áp lực

ỨNG DỤNG CÁC ĐỊNH LUẬT NEWTON VÀ CÁC LỰC CƠ HỌC

1. Chuyển động của vật trên mặt phẳng nghiêng :

• Gia tốc $a = g(\sin\alpha - k.\cos\alpha)$ với α : Góc nghiêng ; k : Hệ số ma sát

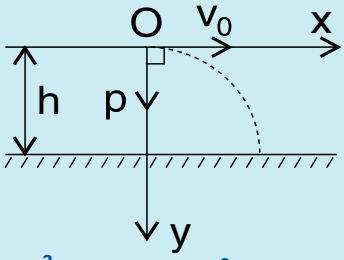
2. Chuyển động của vật ném lên thẳng đứng :

Chọn chiều dương thẳng đứng hướng lên, gốc tọa độ lúc bắt đầu ném

$a = -g$ $v_t = v_0 - gt$ $y = v_0t - \frac{1}{2}gt^2$ $v_t^2 - v_0^2 = -2gy$

3. Chuyển động của vật ném ngang : $y = \frac{g}{2.v_0^2}x^2$

Quỹ đạo của vật là một nhánh Parabol

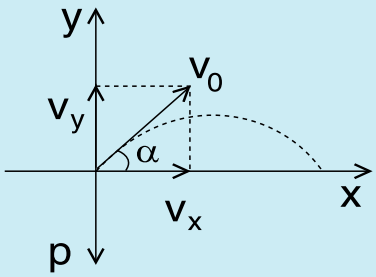


* Thời gian rơi $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

* Tầm xa vật rơi $x = v_0t = v_0\sqrt{\frac{2h}{g}}$

* Vận tốc vật chạm đất $v_t = \sqrt{v_0^2 + 2gh}$

4. Chuyển động của vật ném xiên : $y = x.tg\alpha - \frac{g}{2.v_0^2\cos^2\alpha}x^2$



Quỹ đạo của vật là một đường Parabol

*ĐV : F(N) ; m(kg) ; a(m/s^2) ; x, R, h (m) ; t(s) ; v(m/s)

TĨNH HỌC

CÂN BẰNG CỦA VẬT RẮN

1. Điều kiện cân bằng của một chất điểm : $\Sigma\vec{F} = 0$

2. Cân bằng của một vật rắn khi không có chuyển động quay :

a. Điều kiện cân bằng : $\Sigma\vec{F} = 0$

b. Quy tắc hợp lực đồng quy : Áp dụng quy tắc hình bình hành để tìm hợp lực

c. Quy tắc hợp lực song song :

$\vec{F}$ có	Phương	Chiều	Độ lớn	Giá
F_1, F_2 Cùng chiều	Song song hai lực	Cùng chiều hai lực	$F_1 + F_2$	Chia trong khoảng cách giữa hai giá của hai lực thành phần $\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2}{d_1}$
F_1, F_2 Ngược chiều	Song song hai lực	Cùng chiều với lực lớn	$\lvert F_1 - F_2 \rvert$	Chia ngoài khoảng cách giữa hai giá của hai lực thành phần $\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2}{d_1}$

3. Cân bằng của vật rắn có trục quay cố định :

a) Mômen lực : $M = F.d$; d : khoảng cách từ trục quay đến giá của lực

b) Quy tắc Mômen lực : Điều kiện cân bằng của một vật có trục quay cố định là tổng các mômen lực làm vật quay theo chiều kim đồng hồ bằng tổng các mômen lực làm vật quay theo chiều ngược lại : $\Sigma M = \Sigma M'$

4. Ngẫu lực : $M = F.d$

d : khoảng cách giữa 2 giá của 2 lực F_1 và F_2 với $(F_1 = F_2 = F)$

5. Điều kiện cân bằng tổng quát của vật rắn :

- Tổng các lực tác dụng lên vật bằng không $\Sigma F = 0$
- Tổng đại số mômen lực đối với một trục bất kỳ bằng không $\Sigma M = 0$
- Ban đầu vật đứng yên. - Đơn vị : F(N) ; d(m) ; M(Nm)

CÁC ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN

ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐỘNG LƯỢNG

Tổng động lượng của một hệ kín được bảo toàn : $m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v_1' + m_2v_2'$

ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN NĂNG LƯỢNG

1. Công và Công suất :

a. Công : $A = F.s.\cos\alpha$ α : góc hợp bởi hướng của lực và hướng chuyển động

* Công của trọng lực $A_p = mgh$ h : hiệu độ cao giữa điểm đầu và cuối

* Công của lực ma sát $A_{ms} = -F_{ms}.s$

* Công của lực đàn hồi $A = \frac{1}{2}K(x_1^2 - x_2^2)$

b. Công suất : $N = A/t$

2. Động năng và Thế năng :

a. Động năng : $W_đ = \frac{1}{2}mv^2$

Định lý động năng : $\Delta W_đ = W_{đ2} - W_{đ1} = A$ A : Công của ngoại lực tác dụng lên vật

b. Thế năng :

- Thế năng hấp dẫn $W_t = mgh$ h : Độ cao của vật đối với mặt đất
- Thế năng đàn hồi $W_t = \frac{1}{2}Kx^2$ x : Độ biến dạng của lò xo

3. Định luật bảo toàn cơ năng :

Trong hệ kín không có lực ma sát thì cơ năng bảo toàn $W = W_đ + W_t = const$

4. Định luật bảo toàn năng lượng :

Trong 1 hệ kín có sự chuyển hóa của năng lượng từ dạng này sang dạng khác nhưng năng lượng tổng cộng được bảo toàn.

5. Định luật Becnuli (Bernoulli) :

- Trong sự chảy ổn định, tổng các áp suất động $\frac{Dv^2}{2}$ và áp suất tĩnh p không đổi dọc theo ống nằm ngang : $\frac{Dv^2}{2} + p = const$
- D và v : Khối lượng riêng và vận tốc của chất lỏng

Đơn vị : A(J) ; F(N) ; s(m) ; K(N/m) ; v(m/s) ; D(kg/m^3)

VẬT LÝ PHÂN TỬ VÀ NHIỆT HỌC

PHƯƠNG TRÌNH TRẠNG THÁI VÀ CÁC ĐẲNG QUÁ TRÌNH

PT trạng thái của chất khí lý tưởng $\frac{pV}{T} = const \Rightarrow \frac{p_1V_1}{T_1} = \frac{p_2V_2}{T_2}$

Quá trình đẳng nhiệt : $T_1 = T_2$		Quá trình đẳng tích : $V_1 = V_2$		Quá trình đẳng áp : $p_1 = p_2$	
Định luật Bôilơ - Mariôt *(Boyle - Mariotte)*		**Định luật Saclơ** *(Charles)*		**Định luật Gayluyxăc** *(Gaylussac)*	
$pV = const \Rightarrow p_1V_1 = p_2V_2$		$\frac{p}{T} = const$	$\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$	$\frac{V}{T} = const$	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$

NỘI NĂNG KHÍ LÝ TƯỞNG

- Nhiệt lượng truyền cho vật làm biến thiên nội năng của vật và biến thành công mà vật thực hiện lên các vật khác : $Q = \Delta U + A$
- Hiệu suất động cơ nhiệt : $H = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \le \frac{T_1 - T_2}{T_1}$
- Hiệu suất động cơ nhiệt lý tưởng : $H = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$
- Muốn nâng cao hiệu suất động cơ nhiệt phải nâng cao nhiệt độ T_1 của nguồn nóng và hạ thấp nhiệt độ T_2 của nguồn lạnh.

VẬT LÝ PHÂN TỬ VÀ NHIỆT HỌC

CHẤT RẮN

1. Định luật Huc (Hooke) : $F = -K.\Delta\ell$

• F : Lực đàn hồi (N) • K : Hệ số đàn hồi hay độ cứng (N/m) • $\Delta\ell$: Độ biến dạng của vật đàn hồi (m)

2. Suất đàn hồi (hay suất Young) : $E = \dfrac{K\ell_0}{S}$

• S : Tiết diện ngang của vật đàn hồi (m^2) • ℓ_0 : Chiều dài ban đầu của vật đàn hồi (m) • E : Suất đàn hồi (Pa hay N/m^2)

3. Giới hạn bền : $\sigma = \dfrac{F_b}{S}$

• σ_b : Giới hạn bền của vật liệu làm dây (N/m^2)
• F_b : Lực kéo nhỏ tác dụng làm dây bị đứt (N)
• S : Tiết diện ngang của dây (m^2)

4. Sự phụ thuộc của chiều dài ℓ và thể tích V của một vật theo nhiệt độ :

$\ell = \ell_0(1 + \alpha t)$ • α : Hệ số nở dài • ℓ_0, ℓ : Chiều dài của vật ở O^0C và ở t^0C

$V = V_0(1 + \beta t)$ • β : Hệ số nở khối ($\beta \approx 3\alpha$) • V_0, V : Thể tích của vật ở O^0C và ở t^0C

CHẤT LỎNG

1. Lực căng mặt ngoài : $F = \sigma\ell$

• ℓ : Chiều dài đường giới hạn mặt ngoài của chất lỏng (m) • σ : Hệ số căng mặt ngoài của chất lỏng (N/m)

2. Hiện tượng mao dẫn : Độ cao của cột chất lỏng trong ống mao dẫn : $h = \dfrac{4\sigma}{gdD}$

• g : Gia tốc trọng trường (m/s^2) • σ : Hệ số căng mặt ngoài của chất lỏng (N/m)
• d : Đường kính trong của ống (m) • D : Khối lượng riêng của chất lỏng (kg/m^3)
• h : Độ cao cột chất lỏng trong ống (dâng lên nếu dính ướt, hạ thấp nếu không dính ướt)

ĐỘ ẨM KHÔNG KHÍ

Độ ẩm tương đối (f) của không khí : $f = \dfrac{a}{A}$

• a : Độ ẩm tuyệt đối của không khí
• A : Độ ẩm cực đại của không khí

ĐIỆN HỌC

TĨNH ĐIỆN HỌC

1. Định luật Coulomb : $F = k\dfrac{|q_1q_2|}{\varepsilon r^2}$

• $k = 9.10^9 (N/m^2)$: Hệ số tỉ lệ
• q_1q_2 : Độ lớn của 2 điện tích điểm • r : Khoảng cách giữa 2 điện tích điểm
• F : Lực tương tác giữa 2 điện tích điểm • ε : Hằng số điện môi . Trong chân không : $\varepsilon = 1$

2. Điện trường :

a. Vectơ cường độ điện trường $E = \dfrac{\vec{F}}{q}$

b. Cường độ điện trường gây ra bởi một điện tích điểm Q $E = \dfrac{k|Q|}{\varepsilon r^2}$

c. Nguyên lý chồng chất điện trường $\vec{E} = E_1 + E_2 + \ldots$

3. Hiệu điện thế : $U = \frac{A}{q}$ • A : Công của lực điện trường • q : Điện tích

4. Liên hệ giữa cường độ điện trường đều và hiệu điện thế : $E = \frac{U}{d}$

5. Tụ điện :

a. ▸ Điện dung của tụ điện : $C = \frac{Q}{U}$ • Q : Điện tích tụ điện • U : Hiệu điện thế giữa 2 bản tụ điện

▸ Điện dung của tụ điện phẳng :

$C = \frac{\varepsilon S}{9.10^9.4\pi d}$ • ε : Hằng số điện môi • d : Khoảng cách giữa 2 bản tụ điện • S : Diện tích của một bản (phần đối diện với bản kia)

b. Ghép tụ điện :

Ghép song song $\begin{cases} C = C_1 + C_2 + \ldots + C_n \\ U = U_1 = U_2 = \ldots = U_n \\ Q = Q_1 + Q_2 + \ldots + Q_n \end{cases}$ *Ghép nối tiếp* $\begin{cases} \frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \ldots + \frac{1}{C_n} \\ U = U_1 + U_2 + \ldots + U_n \\ Q = Q_1 = Q_2 = \ldots = Q_n \end{cases}$

c. Năng lượng điện trường của tụ điện :

$W = \frac{1}{2}QU = \frac{1}{2}CU^2 = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}$

ĐV : F(N) ; Q,q(C) ; r(m) ; E(V/m)
C(F) ; U(V) ; W(J)

DÒNG ĐIỆN KHÔNG ĐỔI

1. Cường độ dòng điện : $I = \frac{q}{t}$

2. Định luật OHM cho đoạn mạch thuần điện trở : $I = \frac{U}{R}$ I(A) ; U(V) ; R(Ω)

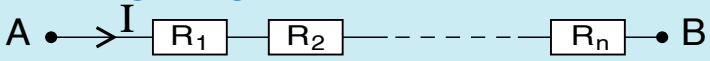
3. Điện trở : $R = \rho\frac{\ell}{S}$ • S : Tiết diện thẳng của dây dẫn (m^2) • ρ : Điện trở suất (Ω m) • ℓ : Chiều dài dây dẫn(m)

Điện trở của dây dẫn phụ thuộc vào nhiệt độ : $R_t = R_0(1 + \alpha t)$

• α : Hệ số nhiệt của điện trở • R_0 , R_t : Điện trở vật dẫn ở 0^0C và ở t^0C

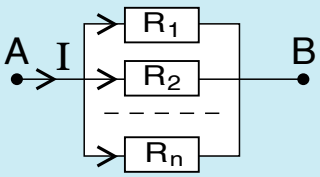
4. Đoạn mạch nối tiếp và song song :

a. Mắc nối tiếp :



$I = I_1 = I_2 = \ldots = I_n$ $U_{AB} = U_1 + U_2 + \ldots + U_n$ $R_{AB} = R_1 + R_2 + \ldots + R_n$

b. Mắc song song :



$I = I_1 + I_2 + \ldots + I_n$

$U_{AB} = U_1 = U_2 = \ldots = U_n$

$\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \ldots + \frac{1}{R_n}$

5. Suất điện động của nguồn điện (E) : $E = \frac{A}{q}$

A : Công của lực lạ làm di chuyển điện tích dương q bên trong nguồn điện

6. Công và Công suất của dòng điện - Định luật Jun - Lenxơ *(Joule - Lenz)* :

a. Đối với dòng điện : • Công $A = qU = UIt$ • Công suất $P = A/t = UI$

b. Đối với nguồn điện : • Công $A = qE = EIt$ • Công suất $P = EI$

c. Định luật Jun Lenxơ : $Q = RI^2t$

7. Công và Công suất của máy thu điện :

a. Máy thu chỉ tỏa nhiệt (chỉ chứa điện trở thuần) :

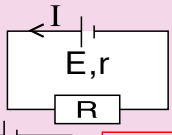
$A = UIt = RI^2t = \frac{U^2}{R}t$ với : $U = IR$ $P = \frac{A}{t} = UI = RI^2 = \frac{U^2}{R}$

b. Máy thu có suất phản điện E' :

$A = A' + Q' = E'It + r'I^2t$ $P = A/t = E'I + r'I^2 = UI$ với : $U = E' + r'I$

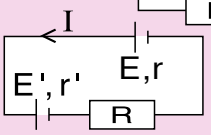
8. Định luật OHM cho toàn mạch :

a. Mạch kín gồm 1 nguồn điện (E.r) và điện trở (R) :



$I = \frac{E}{R + r}$

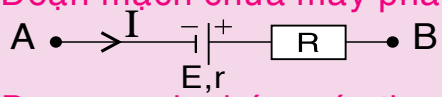
b. Nếu mạch điện có thêm máy thu (E',r') :



$I = \frac{E - E'}{R + r + r'}$

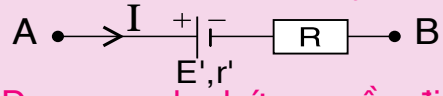
9. Định luật OHM cho các loại đoạn mạch :

a. Đoạn mạch chứa máy phát điện :



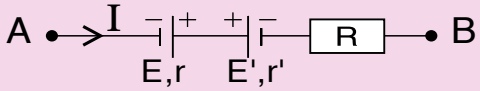
$I = \frac{U_{AB} + E}{R_{AB}}$ với $R_{AB} = R + r$

b. Đoạn mạch chứa máy thu :



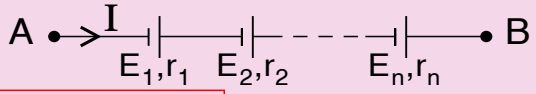
$I = \frac{U_{AB} - E'}{R_{AB}}$ với $R_{AB} = R + r'$

c. Đoạn mạch chứa nguồn điện và máy thu mắc nối tiếp :



$I = \frac{U_{AB} + E - E'}{R_{AB}}$ với $R_{AB} = R + r + r'$

10. Mắc nguồn điện thành bộ :



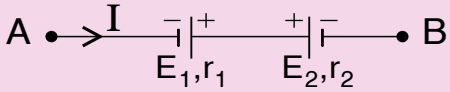
a. Mắc nối tiếp :

$E_b = E_1 + E_2 + ... + E_n$ $r_b = r_1 + r_2 + ... + r_n$

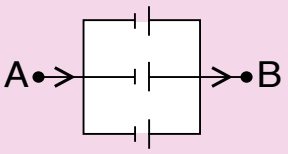
* Nếu có n nguồn giống nhau, mỗi nguồn có suất điện động E và điện trở trong r : $E_b = nE$ $r_b = nr$

* Nếu có 2 nguồn mắc xung đối :

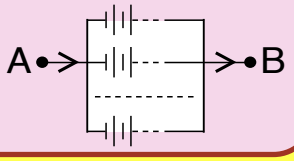
$E_b = E_1 - E_2$ $(E_1 > E_2)$ $r_b = r_1 + r_2$



b. Mắc song song : Giả sử có n nguồn điện giống nhau mắc song song $E_b = E$ $r_b = r/n$



c. Mắc hỗn hợp đối xứng : Giả sử có nhiều nguồn điện giống nhau được mắc thành m hàng, mỗi hàng có n nguồn mắc nối tiếp $E_b = nE$ $r_b = nr/m$



DÒNG ĐIỆN TRONG CHẤT ĐIỆN PHÂN

*** Định luật Faraday :**

$m = \frac{1}{F}\frac{A}{n}It$ $(q = It)$

$\begin{cases} F = 9{,}65.10^7\ (C/kg) : \text{Hằng số Faraday} \\ A : \text{Nguyên tử lượng} \ ; \ n : \text{Hóa trị} \end{cases}$

Đơn vị : m(kg) ; I(A) ; t(s)

TỪ TRƯỜNG

1. Lực từ tác dụng lên một dây dẫn mang dòng điện :

Độ lớn : $F = BI\ell\sin\alpha$ (α : góc hợp bởi hướng của I và $\vec{B}$)

2. Từ trường của dòng điện trong các mạch có dạng khác nhau :

a. Trong dây dẫn dài : Độ lớn : $B = 2.10^{-7}.I/r$

b. Trong khung dây tròn : Từ trường tại tâm O

Độ lớn : $B = 2\pi 10^{-7}.I/R$ (R : Bán kính của khung dây tròn)

c. Trong ống dây dài :

Độ lớn : $B = 4\pi 10^{-7}.nI$ (n : số vòng trên mỗi mét chiều dài của ống)

3. Nguyên lý chồng chất từ trường : $B = B_1 + B_2 + \ldots$

4. Tương tác giữa 2 dây dẫn song song mang dòng điện : $F = 2.10^{-7}.\frac{I_1 I_2}{r}$

5. Momen của ngẫu lực từ tác dụng lên khung dây mang dòng điện I :

$M = IBS\sin\alpha$ (α: Góc hợp bởi B với pháp tuyến n của khung dây ; S : Diện tích khung dây)

6. Lực Lorenxơ (Lorentz) :

Độ lớn : $F = |q|vB\sin\theta$ (θ : góc hợp bởi cảm ứng từ B với vận tốc v)

CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

1. Từ thông : $\phi = BS\cos\alpha$ Đơn vị : ϕ : Vêbe (Wb) ; B : Tesla (T) ; S (m^2)

2. Suất điện động cảm ứng : $E_c = n\left|\frac{\Delta\phi}{\Delta t}\right|$

$\begin{cases} n : \text{Số vòng của cuộn dây} \\ \frac{\Delta\phi}{\Delta t} : \text{Tốc độ biến thiên của từ thông} \end{cases}$

3. Hiện tượng tự cảm :

a. Độ tự cảm của ống dây : $L = \frac{\phi}{I}$

b. Suất điện động tự cảm : $E = \left|\frac{\Delta\phi}{\Delta t}\right| = L\left|\frac{\Delta I}{\Delta t}\right|$

c. Năng lượng từ trường ống dây : $W = \frac{1}{2}.LI^2$

ĐV: $\begin{cases} L : (H) \\ I : (A) \\ W : (J) \end{cases}$

DAO ĐỘNG VÀ SÓNG

DAO ĐỘNG CƠ HỌC

1. Dao động điều hòa :

a. Hợp lực tác dụng (lực hồi phục) : $F = -Kx$ K : Hệ số tỉ lệ ; x : Li độ của vật

b. Các phương trình :

- Vi phân : $x'' = -\omega^2 x$
- Li độ : $x = A\sin(\omega t + \varphi)$ (1) (chọn gốc tọa độ O tại vị trí cân bằng)
- Vận tốc : $v = x' = A\omega\cos(\omega t + \varphi)$ (2)
- Gia tốc : $a = x'' = -A\omega^2\sin(\omega t + \varphi)$

* Từ (1) và (2) $\Rightarrow A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$

c. Chu kì (T) - Tần số (f) - Tần số góc (ω) : $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$

d. Năng lượng : $E = E_đ + E_t = \text{const}$

e. Tổng hợp hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số :

$x_1 = A_1\sin(\omega t + \varphi_1)$; $x_2 = A_2\sin(\omega t + \varphi_2) \Rightarrow x = x_1 + x_2 = A\sin(\omega t + \varphi)$

với $\tan\varphi = \frac{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2}$ $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_1 - \varphi_2)$

- *Nếu hai dao động cùng pha :* $\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = 2k\pi$ $A = A_1 + A_2$ $(k \in Z)$
- *Nếu hai dao động ngược pha :* $\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = (2k+1)\pi$ $A = |A_1 - A_2|$ $(k \in Z)$

2. Con lắc lò xo :

a. Hợp lực tác dụng : $F = -Kx$ (lực hồi phục)

b. Các phương trình :

- Vi phân : $x'' = -\omega^2 x$ $\omega = \sqrt{\frac{K}{m}}$ K : Độ cứng của lò xo

$\Rightarrow x = A\sin(\omega t + \varphi)$; $v = A\omega\cos(\omega t + \varphi)$; $a = -\omega^2 A\sin(\omega t + \varphi) = -\omega^2 x$

c. Chu kì - Tần số : $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$; $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{K}{m}}$

d. Năng lượng :

- Thế năng: $E_t = \frac{1}{2}Kx^2$
- Động năng: $E_đ = \frac{1}{2}mv^2$
- Cơ năng: $E = E_đ + E_t = \frac{1}{2}KA^2 = \text{const}$

e. Ghép lò xo :

* Ghép song song $K = K_1 + K_2 + \ldots$ * Ghép nối tiếp $\frac{1}{K} = \frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2} + \ldots$

Đơn vị : K(N/m) ; m(kg) ; ω(rad/s) ; f(Hz) ; T(s) ; F(N)

ĐẠI HỌC SƯ PHẠM TP. HCM
TRUNG TÂM LUYỆN THI ĐẠI HỌC VĨNH VIỄN
- 115 Lý Chính Thắng - Quận 3 - ĐT : 846 9886
- 481 Trường Chinh - P.14 - Q.TB - ĐT : 810 5851
(Đối diện Trung tâm dạy nghề Tân Bình, vào 30m)
- 33 Vĩnh Viễn - Q.10 (Trường CĐ Kinh Tế) - ĐT : 830 3795

3. Con lắc đơn :

a. Hợp lực tác dụng : $F = -\frac{mg}{\ell}s$

Xét góc α_0 là góc nhỏ ($\leq 10^0$)

Đơn vị : F(N) ; m(kg) ; g(m/s^2) ; ℓ,**s(m)**

b. Các phương trình :

- Vi phân : $s'' = -\omega^2 s$ với $\omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$ Li độ: $\begin{cases} s = s_0\sin(\omega t + \varphi) \\ \alpha = \alpha_0\sin(\omega t + \varphi) \end{cases}$ với : $s = \ell\alpha$; $s_0 = \ell\alpha_0$

c. Chu kì - Tần số : $T = \frac{1}{f} = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$

d. Năng lượng :

- Thế năng $E_t = mgh = mg\ell(1-\cos\alpha)$ (Chọn gốc thế năng tại vị trí cân bằng)
- Động năng $E_đ = \frac{1}{2}mv^2$
- Cơ năng $E = E_t + E_đ = mgh_0 = mg\ell(1-\cos\alpha_0) = \text{const}$

e. Vận tốc và lực căng dây : - Vận tốc $v = \sqrt{2g\ell(\cos\alpha - \cos\alpha_0)}$

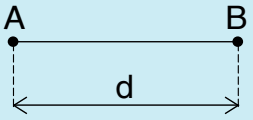
- Lực căng dây $\tau = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0)$

Đơn vị : T(s) ; f(Hz) ; ℓ(m) ; g(m/s^2) ; ω(rad/s) ; $E_đ$, E_t, E (J) ; v (m/s)

SÓNG CƠ HỌC - ÂM HỌC

1. Biểu thức sóng :

Giả sử sóng truyền từ A đến B (Hình vẽ)



Nếu sóng tại A có biểu thức : $u_A = a\sin(\omega t)$

thì sóng tại B có biểu thức : $u_B = a\sin(\omega t - \frac{2\pi d}{\lambda})$

với $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$ $\lambda = \frac{v}{f} = vT$ (λ : Bước sóng)

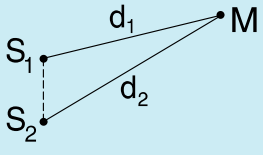
2. Độ lệch pha giữa 2 điểm cách nhau một đoạn d trong môi trường truyền sóng :

$\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda}$

- Cùng pha : $\Delta\varphi = 2n\pi \Rightarrow d = n\lambda$
- Ngược pha : $\Delta\varphi = 2(n + \frac{1}{2})\pi \Rightarrow d = (n + \frac{1}{2})\lambda$ $(n \in N)$

3. Giao thoa sóng :

- Giả sử sóng tại hai nguồn kếp hợp S_1 và S_2 cùng là : $u = a\sin\omega t$
- Sóng tại M do S_1 và S_2 gây ra :



$$u_M = u_1 + u_2 = a\sin(\omega t - 2\pi\frac{d_1}{\lambda}) + a\sin(\omega t - 2\pi\frac{d_2}{\lambda}) = 2a\cos\frac{\pi}{\lambda}(d_2 - d_1).\sin[\omega t - \frac{\pi}{\lambda}(d_1 + d_2)]$$

4. Sóng dừng :

- Đoạn dây dài ℓ với hai đầu đoạn dây là hai điểm nút : $\ell = n\frac{\lambda}{2}$ (n : nguyên dương)
- Khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp bằng khoảng cách giữa hai bụng sóng liên tiếp và bằng : $\frac{\lambda}{2}$

DAO ĐỘNG ĐIỆN - DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

1. Hiệu điện thế dao động điều hòa - Dòng điện xoay chiều :

* Biểu thức từ thông $\Phi = NBS\cos\omega t = \Phi_0\cos\omega t$ (chọn $\varphi = 0$)

* Biểu thức suất điện động $e = -\Phi' = NBS\omega\sin\omega t = E_0\sin\omega t$

* Biểu thức hiệu điện thế tức thời : $u = U_0\sin(\omega t + \varphi_u)$

* Biểu thức cường độ dòng điện tức thời : $i = I_0\sin(\omega t + \varphi_i)$

* Cường độ dòng điện hiệu dụng & hiệu điện thế hiệu dụng

$$I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} \qquad U = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$$

Đơn vị : U(V) ; I (A) ; E(V) ; B(T)
S(m^2) ; ω(rad/s)

2. Định luật OHM :

* Mạch chỉ có R $I = \frac{U_R}{R}$; $\varphi_R = 0$; (u_R cùng pha với i)

* Mạch chỉ có L $I = \frac{U_L}{Z_L}$; $\varphi_L = \frac{\pi}{2}$; (u_L sớm pha hơn i : $\frac{\pi}{2}$)

* Mạch chỉ có C $I = \frac{U_C}{Z_C}$; $\varphi_c = -\frac{\pi}{2}$; (u_C trễ pha hơn i : $\frac{\pi}{2}$)

* Mạch RLC nối tiếp $I = \frac{U}{Z}$ $\quad tg\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$

$$\begin{cases} Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \\ Z_L = L\omega\ ;\ Z_C = \dfrac{1}{C\omega} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \varphi = \text{pha(u)} - \text{pha(i)} : \text{Độ lệch pha giữa u và i} \\ \varphi > 0 : \text{u sớm pha hơn i} \Leftrightarrow Z_L > Z_C \\ \varphi < 0 : \text{u trễ pha hơn i} \Leftrightarrow Z_L < Z_C \\ \varphi = 0 : \text{u cùng pha với i} \Leftrightarrow Z_L = Z_C \Leftrightarrow I_{max} \text{ (mạch cộng hưởng)} \end{cases}$$

- Hệ số công suất $\cos\varphi = \frac{R}{Z}$ - Công suất $P = UI\cos\varphi = RI^2$

- Nhiệt lượng $Q = RI^2t$

- Sự liên hệ giữa các hiệu điện thế hiệu dụng $U^2 = U_R^2 + (U_L - U_C)^2$

Đơn vị: I(A) ; U (V) ; R, Z_L, Z_C, Z (Ω) ; φ (rad) ; P (W) ; Q(J)

3. Sản xuất và truyền tải điện :

a. Máy phát điện xoay chiều 1 pha : Hoạt động nhờ hiện tượng cảm ứng điện từ

* Tần số dòng điện xoay chiều $f = \frac{np}{60}$

$$\begin{cases} n : \text{Số vòng Rôto quay trong 1 phút} \\ p : \text{Số cặp cực của Rôto} \end{cases}$$

b. Dòng điện xoay chiều 3 pha :

* Biểu thức

$$i_1 = I_0\sin(\omega t) \qquad i_2 = I_0\sin(\omega t - \frac{2\pi}{3}) \qquad i_3 = I_0\sin(\omega t + \frac{2\pi}{3})$$

c. Máy biến thế :

* *Hiệu điện thế :* $\frac{U'}{U} = \frac{N'}{N}$

U,U' và N, N' : Hiệu điện thế và số vòng của cuộn sơ cấp, thứ cấp

$\begin{cases} N' > N \Leftrightarrow U' > U & \text{: Máy tăng thế} \\ N' < N \Leftrightarrow U' < U & \text{: Máy hạ thế} \end{cases}$

* *Cường độ dòng điện :*

Nếu H = 100% và hệ số công suất hai mạch sơ cấp và thứ cấp bằng nhau thì

$\frac{I}{I'} = \frac{U'}{U}$ I, I' : cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch sơ cấp và thứ cấp

d. Truyền tải điện năng :

* Công suất hao phí trên đường dây : $P' = RI^2 = \frac{RP^2}{U^2}$

$\begin{cases} R : \text{Tổng điện trở đường dây} \\ P : \text{Công suất cần truyền tải} \\ U : \text{Hiệu điện thế ở 2 đầu dây tải} \end{cases}$

DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ - SÓNG ĐIỆN TỪ

1. Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

$q'' + \frac{1}{LC}q = 0 \Rightarrow q = Q_0.\sin(\omega t + \varphi)$ với $\begin{cases} \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \\ Q_0 = CU_0 \ ; \ q = Cu \ ; \ I_0 = \omega Q_0 \end{cases}$

2. Năng lượng mạch dao động :

$\lambda = cT = \frac{c}{f} = 2\pi c\sqrt{LC}$ $c = 3.10^8.\frac{m}{s}$

- Năng lượng điện trường $W_đ = \frac{1}{2}Cu^2 = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C} = \frac{1}{2}qu$

- Năng lượng từ trường $W_t = \frac{1}{2}Li^2$

- Năng lượng điện từ $W = W_t + W_đ = W_{đmax} = W_{tmax} = \frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{1}{2}\frac{Q_0^2}{C} = \frac{1}{2}Q_0U_0 = \frac{1}{2}LI_0^2 = \text{const}$

QUANG HỌC

1. Định luật phản xạ ánh sáng :

- Tia phản xạ nằm trong mặt phẳng tới và ở bên kia pháp tuyến so với tia tới
- Góc phản xạ bằng góc tới : $i' = i$

2. Gương cầu :

a. Công thức xác định vị trí : $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$

$\begin{cases} \text{Vật thật, ảnh thật (ở trước gương)} & \text{: } d, d' > 0 \\ \text{Vật ảo, ảnh ảo (ở sau gương)} & \text{: } d, d' < 0 \end{cases}$

- Gương cầu lõm $f = \frac{R}{2} > 0$
- Gương cầu lồi $f = -\frac{R}{2} < 0$

b. Độ phóng đại của ảnh : $K = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{d'}{d}$

$\begin{cases} K > 0 : \text{Ảnh cùng chiều vật} \\ K < 0 : \text{Ảnh ngược chiều vật} \end{cases}$

c. Máy biến thế :

* *Hiệu điện thế :* $\frac{U'}{U} = \frac{N'}{N}$

U,U' và N, N' : Hiệu điện thế và số vòng của cuộn sơ cấp, thứ cấp

$\begin{cases} N' > N \Leftrightarrow U' > U & \text{: Máy tăng thế} \\ N' < N \Leftrightarrow U' < U & \text{: Máy hạ thế} \end{cases}$

* *Cường độ dòng điện :*

Nếu H = 100% và hệ số công suất hai mạch sơ cấp và thứ cấp bằng nhau thì

$\frac{I}{I'} = \frac{U'}{U}$ I, I' : cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch sơ cấp và thứ cấp

d. Truyền tải điện năng :

* Công suất hao phí trên đường dây : $P' = RI^2 = \frac{RP^2}{U^2}$

$\begin{cases} R : \text{Tổng điện trở đường dây} \\ P : \text{Công suất cần truyền tải} \\ U : \text{Hiệu điện thế ở 2 đầu dây tải} \end{cases}$

DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ - SÓNG ĐIỆN TỪ

1. Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

$q'' + \frac{1}{LC}q = 0 \Rightarrow q = Q_0.\sin(\omega t + \varphi)$ với $\begin{cases} \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \\ Q_0 = CU_0 \ ; \ q = Cu \ ; \ I_0 = \omega Q_0 \end{cases}$

2. Năng lượng mạch dao động :

$\lambda = cT = \frac{c}{f} = 2\pi c\sqrt{LC}$ $c = 3.10^8.\frac{m}{s}$

- Năng lượng điện trường $W_đ = \frac{1}{2}Cu^2 = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C} = \frac{1}{2}qu$

- Năng lượng từ trường $W_t = \frac{1}{2}Li^2$

- Năng lượng điện từ $W = W_t + W_đ = W_{đmax} = W_{tmax} = \frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{1}{2}\frac{Q_0^2}{C} = \frac{1}{2}Q_0U_0 = \frac{1}{2}LI_0^2 = \text{const}$

QUANG HỌC

1. Định luật phản xạ ánh sáng :

- Tia phản xạ nằm trong mặt phẳng tới và ở bên kia pháp tuyến so với tia tới
- Góc phản xạ bằng góc tới : $i' = i$

2. Gương cầu :

a. Công thức xác định vị trí : $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$

$\begin{cases} \text{Vật thật, ảnh thật (ở trước gương)} & \text{: } d, d' > 0 \\ \text{Vật ảo, ảnh ảo (ở sau gương)} & \text{: } d, d' < 0 \end{cases}$

- Gương cầu lõm $f = \frac{R}{2} > 0$
- Gương cầu lồi $f = -\frac{R}{2} < 0$

b. Độ phóng đại của ảnh : $K = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{d'}{d}$

$\begin{cases} K > 0 : \text{Ảnh cùng chiều vật} \\ K < 0 : \text{Ảnh ngược chiều vật} \end{cases}$

3. Sự khúc xạ ánh sáng - Hiện tượng phản xạ toàn phần :

a. Định luật khúc xạ ánh sáng :

- Tia khúc xạ nằm trong mặt phẳng tới và ở bên kia pháp tuyến so với tia tới
- Đối với cặp môi trường trong suốt nhất định, tỉ số giữa sin góc tới (sini)với sin của góc khúc xạ (sinr) luôn luôn là một số không đổi

$$\frac{\sin i}{\sin r} = n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$$

n_{21} : Chiết suất tỉ đối của môi trường (2) đối với môi trường (1)
Môi trường (1) : Môi tường chứa tia tới
Môi trường (2) : Môi tường chứa tia khúc xạ

b. Sự liên hệ giữa chiết suất và vận tốc truyền ánh sáng :

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{v_2}{v_1} \quad ; \quad n = \frac{c}{v} \qquad \text{với} \qquad c = 3.10^8.m/s$$

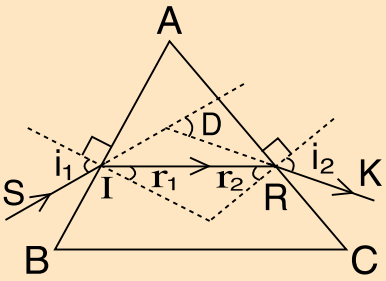
c. Sự phản xạ toàn phần :

* Ánh sáng truyền từ môi trường chiết quang hơn (n_1) sang môi trường chiết quang kém (n_2)
* Góc tới (i) lớn hơn góc giới hạn (i_{gh}) : $i > i_{gh}$ Với $\sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1} < 1$
* Nếu tia sáng truyền từ môi trường chiết suất n ra ngoài không khí : $\sin i_{gh} = \frac{1}{n}$

4. Lăng kính :

* Tại I $\sin i_1 = n\sin r_1$ * Tại R $\sin i_2 = n\sin r_2$
* Góc chiết quang $A = r_1 + r_2$ * Góc lệch $D = i_1 + i_2 - A$
* Nếu góc tới i và góc chiết quang A nhỏ : ($\leq 10^0$)

$$i_1 = nr_1 \; ; \; i_2 = nr_2 \; ; \; A = r_1 + r_2 \; ; \; D = (n-1)A$$



* Khi có góc lệch cực tiểu : $D = D_{min}$ thì :

$$i_1 = i_2 \qquad r_1 = r_2 = \frac{A}{2} \qquad D_{min} = 2i_1 - A \qquad \sin\frac{D_{min} + A}{2} = n\sin\frac{A}{2}$$

5. Thấu kính mỏng :

a. Độ tụ (D) và tiêu cự (f) của thấu kính :

* Độ tụ $D = \frac{1}{f}$; f(m) ; D (Điốp) * Tiêu cự $\frac{1}{f} = (n-1)(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2})$

- n : Chiết suất tỉ đối của chất làm thấu kính với môi trường trong đó đặt thấu kính
- R_1, R_2 : Bán kính hai mặt thấu kính

Quy ước : - Mặt cầu lồi R > 0, mặt cầu lõm R < 0, mặt phẳng R = ∞
- Thấu kính hội tụ : f > 0, D > 0
- Thấu kính phân kỳ : f < 0, D < 0

b. Công thức xác định vị trí vật, ảnh :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$$

Quy ước :
- Vật thật (trước thấu kính) : d > 0 - Ảnh thật (sau thấu kính) : d' > 0
- Vật ảo (sau thấu kính) : d < 0 - Ảnh ảo (trước thấu kính) : d' < 0

c. Độ phóng đại của ảnh :

$$K = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{d'}{d}$$

K > 0 : Ảnh cùng chiều vật
K < 0 : Ảnh ngược chiều vật

MẮT VÀ DỤNG CỤ QUANG HỌC

1. Mắt :

* Sơ đồ tạo ảnh khi một người mang kính : $A \xrightarrow[d \quad O_1 \quad d']{\text{Kính (f)}} A_1 \xrightarrow[\begin{cases} d_c \\ d_v \end{cases} \quad O_2 \quad d'_m]{\text{Mắt } \begin{cases} f_c \\ f_v \end{cases}} A_2$

* Nhìn cực cận (Mắt điều tiết tối đa) : $O_1O_2 = d' + d_c$ $\quad \dfrac{1}{f_c} = \dfrac{1}{d_c} + \dfrac{1}{d'_m}$

* Nhìn cực viễn (Mắt không điều tiết) : $O_1O_2 = d' + d_v$ $\quad \dfrac{1}{f_v} = \dfrac{1}{d_v} + \dfrac{1}{d'_m}$

* Chữa bệnh cận thị : $d = \infty$ * Mắt không có tật : $d_v = \infty$

* Kính cận thị : Thấu kính phân kỳ * Kính viễn thị : Thấu kính hội tụ

2. Kính lúp :

- Độ bội giác $G = \dfrac{tg\alpha}{tg\alpha_0} = |K|\dfrac{Đ}{|d'| + \ell}$ $\quad tg\alpha = \dfrac{A'B'}{|d'| + \ell}$; $tg\alpha_0 = \dfrac{AB}{Đ}$; $Đ = OC_c = d_c$

- Ngắm chừng cực cận $G_c = |K|$ - Ngắm chừng vô cực $G_\infty = \dfrac{Đ}{f}$

Ghi chú : Vành kính lúp ghi x5 nghĩa là : $G = 5 = \dfrac{25}{f} \Leftrightarrow f = 5cm$

3. Kính hiển vi :

$AB \xrightarrow[d_1 \quad O_1 \quad d'_1]{\text{Vật Kính } (f_1)} A_1B_1 \xrightarrow[d_2 \quad O_2 \quad d'_2]{\text{Thị Kính } (f_2)} A_2B_2 \xrightarrow[\begin{cases} d_c \\ d_v \end{cases} \quad O_3 \quad d'_m]{\text{Mắt}} A_3B_3 \quad (f_1 < f_2)$

- Độ bội giác $G = \dfrac{tg\alpha}{tg\alpha_0}$ với $tg\alpha_0 = \dfrac{AB}{Đ}$

Nếu ngắm chừng cực cận : $G_c = |K_c| = |K_1K_2|$

Nếu ngắm chừng vô cực : $G_\infty = \dfrac{\delta Đ}{f_1f_2}$

$\delta = O_1O_2 - f_1 - f_2$: Độ dài quang học của kính hiển vi

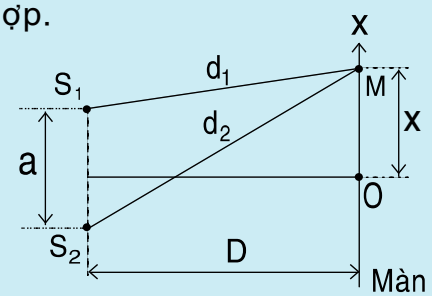
4. Kính thiên văn :

Khi ngắm chừng vô cực : $O_1O_2 = f_1 + f_2$ $\quad G_\infty = \dfrac{tg\alpha}{tg\alpha_0} = \dfrac{f_1}{f_2}$ $(f_1 > f_2)$

TÍNH CHẤT SÓNG CỦA ÁNH SÁNG

1. Giao thoa sóng : Là sự gặp nhau của hai sóng kết hợp.

- Hiệu đường đi của hai sóng ánh sáng từ S_1, S_2 tới M là : $d_2 - d_1 = \dfrac{ax}{D}$



- Tại M là vân ánh sáng : $d_2 - d_1 = k\lambda \Rightarrow x = k\dfrac{\lambda D}{a}$

$\begin{cases} k = 0 & : \text{Vân sáng trung tâm (tại O)} \\ k = \pm 1 & : \text{Vân sáng bậc 1} \\ k = \pm 2 & : \text{Vân sáng bậc 2 . . .} \end{cases}$

- Tại M là vân tối $d_2 - d_1 = (k + ½)\lambda \Rightarrow x = (k + ½)\dfrac{\lambda D}{a}$

$k = 0$ hay $k = -1$: Vân tối bậc 1

$k = 1$ hay $k = -2$: Vân tối bậc 2 ...

- *Khoảng vân* : Khoảng cách giữa 2 vân sáng hay 2 vân tối liên tiếp : $i = \dfrac{\lambda D}{a}$

2. Thang sóng điện từ :

- Tia Gamma (γ) : dưới 10^{-12}m
- Tia Rơnghen (tia X) : 10^{-12}m đến 10^{-9}m
- Tia Tử ngoại : 10^{-9}m đến 4.10^{-7}m
- Ánh sáng nhìn thấy : 4.10^{-7}m đến $7,6.10^{-7}$m
- Tia Hồng ngoại : $7,6.10^{-7}$m đến 10^{-3}m
- Các sóng vô tuyến : 10^{-3}m trở lên

LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

1. Thuyết lượng tử :

* Lượng tử ánh sáng hay photon :

$$\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

- $h = 6,625.10^{-34}$.Js : Hằng số Plank
- $c = 3.10^8$.m/s : Vận tốc ánh sáng trong chân không
- f : Tần số ánh sáng
- λ : Bước sóng ánh sáng

2. Hiện tượng quang điện :

a. Điều kiện xảy ra hiện tượng quang điện : $\lambda \le \lambda_0$

- λ : Bước sóng của ánh sáng kích thích
- A : Công thoát của e khỏi kim loại

$\lambda_0 = hc/A$: Giới hạn quang điện của kim loại

b. Công thức Anhxtanh (Einstein) : $\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} = A + \frac{1}{2}mv_{0max}^2$ $(m = 9,1.10^{-31}kg)$

v_{omax} : Vận tốc ban đầu cực đại của electron quang điện

$E_{đ_0max} = \frac{1}{2}mv_{0max}^2$: Động năng ban đầu cực đại của electron quang điện

c. Hiệu điện thế hãm (U_h) : Khi $U_{AK} \le U_h \Leftrightarrow I = 0 \Leftrightarrow |eU_h| = E_{đ_0max}$

d. Định lý động năng : $|e|U_{AK} = \frac{1}{2}mv_{max}^2 - \frac{1}{2}mv_{0max}^2$

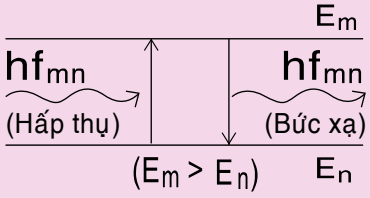
3. Tia Rơnghen (Tia X) : Tần số cực đại (hay bước sóng cực tiểu) của tia X do ống Rơnghen phát ra ứng với toàn bộ động năng cực đại của electron biến thành năng lượng của photon tia X :

$$\varepsilon = hf_{max} = \frac{hc}{\lambda_{min}} = \frac{1}{2}mv_{max}^2 \quad (Q = 0)$$

4. Thuyết lượng tử trong nguyên tử Hydro (mẫu nguyên tử Bo (Bohr)) :

* Khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng, có năng lượng E_m đến trạng thái dừng, có năng lượng E_n thì nguyên tử phát ra một photon có năng lượng :

$$\varepsilon_{mn} = hf_{mn} = \frac{hc}{\lambda_{mn}} = E_m - E_n$$



VẬT LÝ HẠT NHÂN

1. Cấu tạo hạt nhân nguyên tử :

$^A_Z X$

- Z : Nguyên tử số hay số proton bên trong hạt nhân
- N : Số nơtron trong hạt nhân
- $A = N + Z$: Số khối

* Các hạt nhân cùng số proton Z nhưng số khối A khác nhau gọi là đồng vị
* Đơn vị khối lượng nguyên tử (u) bằng $1/12$ khối lượng của $^{12}_6C \Rightarrow u \cong 1,66058.10^{-27}kg$

2. Sự phóng xạ :

a. Các tia phóng xạ :

Tia α (^4_2He) ; Tia β^- ($^0_{-1}e$) ; Tia β^+ (^0_1e) ; Tia γ ($\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda}$)

b. Định luật phóng xạ : $N = N_0.e^{-\lambda t}$ $m = m_0.e^{-\lambda t}$

* N_0, m_0 : Số nguyên tử, khối lượng ban đầu (t = 0) của chất phóng xạ
* N, m : Số nguyên tư, khối lượng ở thời điểm t của chất phóng xạ
* $\lambda = \frac{Ln2}{T} = \frac{0,693}{T}$: Hằng số phóng xạ , với T : Chu kì bán rã
* $N_0 = \frac{m_0.N_A}{A}$; $N = \frac{m.N_A}{A}$; $e^{-\lambda t} = \frac{1}{2^{t/T}}$

c. Độ phóng xạ : $H = H_0.e^{-\lambda t} = \lambda N$ với $H_0 = \lambda N_0$

$\begin{cases} H_0 : \text{Độ phóng xạ lúc ban đầu } (t = 0) \\ H : \text{Độ phóng xạ ở thời điểm t} \end{cases}$ $\begin{cases} \text{Đơn vị H : Beccơren (Bq) = phân rã/giây} \\ \text{Đơn vị khác : Curi (Ci) = } 3,7.10^{10}\text{Bq} \end{cases}$

3. Phản ứng hạt nhân :

a. Phản ứng hạt nhân : $^{A_1}_{Z_1}A + {}^{A_2}_{Z_2}B \rightarrow {}^{A_3}_{Z_3}C + {}^{A_4}_{Z_4}D$

b. Các luật bảo toàn :

* Định luật bảo toàn số khối : $A_1 + A_2 = A_3 + A_4$
* Định luật bảo toàn điện tích : $Z_1 + Z_2 = Z_3 + Z_4$
* Định luật bảo toàn năng lượng : Tổng các dạng năng lượng của hệ trước và sau phản ứng bảo toàn.
* $E = m.c^2$: Năng lượng nghỉ (Hệ thức Anhxtanh) * $W_đ = \frac{1}{2}mv^2$: Động năng
* Định luật bảo toàn động lượng : $\vec{p_A} + \vec{p_B} = \vec{p_C} + \vec{p_D} \Leftrightarrow m_A\vec{v_A} + m_B\vec{v_B} = m_C\vec{v_C} + m_D\vec{v_D}$

Ghi chú : Không có định luật bảo toàn khối lượng của hệ

c. Phản ứng tỏa và thu năng lượng : Gọi : $M_0 = m_A + m_B$; $M = m_C + m_D$

* $M < M_0 \Leftrightarrow$ Phản ứng tỏa năng lượng
* $M > M_0 \Leftrightarrow$ Phản ứng thu năng lượng

d. Sự phân hạch và phản ứng nhiệt hạch (tỏa năng lượng) :

* *Sự phân hạch* : Là hiện tượng một hạt nhân (loại rất nặng) hấp thụ nơtron rồi vỡ thành hai hạt nhân trung bình

Ví dụ : $^{235}_{92}U + {}^1_0n \quad {}^{236}_{92}U \quad {}^A_ZX + {}^{A'}_{Z'}X' + k\,{}^1_0n + 200MeV$

* *Phản ứng nhiệt hạch* : Sự kếp hợp 2 hạt nhân rất nhẹ thành 1 hạt nhân nặng hơn

Ví dụ : $^2_1H + {}^3_1H \quad {}^4_2He + {}^1_0n + 17,6MeV$

4. Năng lượng liên kết - Độ hụt khối của hạt nhân nguyên tử : (^A_ZX)

$\Leftrightarrow \begin{cases} \Delta m = m_0 - m & : \text{Độ hụt khối của hạt nhân} \\ \Delta E = (m_0 - m)c^2 & : \text{Năng lượng liên kết của hạt nhân} \\ \Delta E' = \frac{\Delta E}{A} & : \text{Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân} \end{cases}$ với $\begin{cases} m_0 = Zm_p + Nm_n \\ m = m_x \end{cases}$

Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng lớn, thì càng bền vững